



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104040740 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201280059493. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 11. 30

H01L 33/58(2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 33/48(2006. 01)

10-2011-0128375 2011. 12. 02 KR

F21V 5/04(2006. 01)

10-2011-0141098 2011. 12. 23 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/010314 2012. 11. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/081417 EN 2013. 06. 06

(71) 申请人 首尔半导体株式会社

地址 韩国京畿道安山市

(72) 发明人 金恩柱 金枋显 梁映银

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 鲁恭诚 韩明星

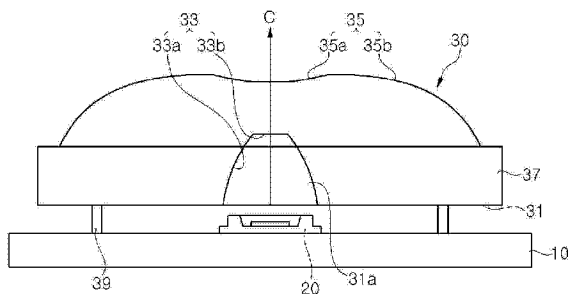
权利要求书3页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

发光模块和透镜

(57) 摘要

提供了一种包括透镜的发光模块。所述发光模块包括发光二极管芯片和透镜。根据实施例的透镜包括：下表面，具有凹入部分；上表面，入射到凹入部分上的光从上表面出射。所述透镜的上表面包括沿着上表面的中心轴设置的凹面。所述下表面的凹入部分包括垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面。垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面设置在比凹入部分的入口区域更窄的区域内。



1. 一种发光模块,包括:  
发光二极管芯片;  
透镜,用于将从发光二极管芯片发出的光的光通量分散,  
其中,所述透镜包括:  
下表面,具有凹入部分,从发光二极管芯片发出的光入射到凹入部分上;  
上表面,所述入射到凹入部分上的光从上表面出射,  
上表面包括沿着上表面的中心轴设置的凹面,  
下表面的凹入部分包括垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面,  
垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面设置在比凹入部分的入口区域更窄的区域内。
2. 根据权利要求 1 所述的发光模块,其中,所述透镜的上表面和凹入部分关于穿过中心轴的表面镜面对称。
3. 根据权利要求 1 所述的发光模块,其中,所述透镜的上表面和凹入部分关于中心轴具有回转体形状。
4. 根据权利要求 1 所述的发光模块,其中,在所述下表面的凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面上形成光散射图案,并且在比所述至少一个表面更靠近所述中心轴的表面形成光散射图案。
5. 根据权利要求 1 或 4 所述的发光模块,其中,在所述上表面的凹面上形成光散射图案。
6. 根据权利要求 1 所述的发光模块,其中,在所述下表面的凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面上还形成具有与透镜的折射率不同的折射率的材料层,并且在比所述至少一个表面更靠近所述中心轴的表面还形成所述材料层。
7. 根据权利要求 1 或 6 所述的发光模块,其中,还在所述上表面的凹面上形成具有与透镜的折射率不同的折射率的材料层。
8. 根据权利要求 1 所述的发光模块,其中,所述垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面被限制地设置在比由上表面的凹面和凸面彼此相遇形成的拐点曲线包围的区域更窄的区域内。
9. 根据权利要求 8 所述的发光模块,其中,垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面被限制地设置在比发光装置的光出射表面区域更窄的区域内。
10. 根据权利要求 1 所述的发光模块,其中,所述透镜还包括连接上表面和下表面的凸缘,并且所述凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面设置在所述凸缘上方。
11. 根据权利要求 1 所述的发光模块,其中,所述发光模块还包括发光装置,  
其中,所述发光装置包括:  
发光二极管芯片;  
壳体,发光二极管芯片安装在壳体中;  
波长转换层,用于转换从发光二极管芯片发出的光的波长。

12. 根据权利要求 11 所述的发光模块,其中,波长转换层与透镜的凹入部分分开并设置在透镜下方。

13. 根据权利要求 11 所述的发光模块,其中,所述发光模块还包括印刷电路板,所述发光装置安装在印刷电路板中,其中,所述透镜安放在印刷电路板上。

14. 根据权利要求 11 所述的发光模块,其中,在发光装置和凹入部分之间存在气隙。

15. 一种透镜,包括:

下表面,包括凹入部分,光入射到凹入部分上;

上表面,入射到凹入部分上的光从上表面出射,

其中,上表面包括靠近中心轴设置的凹面和从所述凹面连续延伸的凸面,

下表面的凹入部分包括垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面,

垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面被限制地设置在比凹入部分的入口区域更窄的区域内。

16. 一种发光模块,包括:

发光二极管芯片;

透镜,用于将从发光二极管芯片发出的光的光通量分散,

其中,所述透镜包括:

下表面,具有凹入部分,从发光二极管芯片发出的光入射到凹入部分上;

上表面,入射到凹入部分上的光从上表面出射,

其中,所述凹入部分的入口区域具有沿着单个轴方向拉长的形状。

17. 根据权利要求 16 所述的发光模块,其中,所述凹入部分的入口区域具有矩形形状、椭圆形形状或带有圆角的矩形形状。

18. 根据权利要求 17 所述的发光模块,其中,所述凹入部分沿着单个轴方向的截面形状是所述凹入部分关于中心轴对称且侧表面为直线的梯形形状,或者所述凹入部分沿着单个轴方向的截面形状是侧表面为曲线的梯形形状。

19. 根据权利要求 18 所述的发光模块,其中,所述凹入部分沿着垂直于所述单个轴方向的方向的截面形状是所述凹入部分关于中心轴对称且侧表面为直线的梯形形状,或者所述凹入部分沿着垂直于所述单个轴方向的方向的截面形状是侧表面为曲线的梯形形状。

20. 根据权利要求 19 所述的发光模块,其中,所述凹入部分沿着单个轴方向的截面形状中的顶边的长度比所述凹入部分沿着垂直于所述单个轴方向的方向的截面形状的顶边的长度长。

21. 根据权利要求 16 所述的发光模块,其中,所述上表面具有回转对称。

22. 根据权利要求 16 所述的发光模块,其中,所述上部具有沿着垂直于所述单个轴方向的方向拉长的形状。

23. 根据权利要求 22 所述的发光模块,其中,所述上表面沿着单个轴方向的截面形状是半球形。

24. 根据权利要求 23 所述的发光模块,其中,所述上表面具有两个半球形彼此重叠的形状。

25. 根据权利要求 16 所述的发光模块,其中,所述上表面包括沿着上表面的中心轴设

置的凹面,下表面的凹入部分包括垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面,垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面设置在比凹入部分的入口区域更窄的区域中。

26. 根据权利要求 25 所述的发光模块,其中,所述透镜的上表面和凹入部分关于穿过中心轴的表面镜面对称。

27. 根据权利要求 25 所述的发光模块,其中,在所述下表面的凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面上形成光散射图案,并且在比所述至少一个表面更靠近所述中心轴的表面上形成光散射图案。

28. 根据权利要求 25 所述的发光模块,其中,在所述上表面的凹面上形成光散射图案。

29. 根据权利要求 25 所述的发光模块,其中,所述透镜还包括连接上表面和下表面的凸缘,并且所述凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面设置在所述凸缘上方。

30. 根据权利要求 16 所述的发光模块,其中,所述发光模块还包括发光装置,

其中,所述发光装置包括:

发光二极管芯片;

壳体,发光二极管芯片安装在壳体中;

波长转换层,用于转换从发光二极管芯片发出的光的波长。

31. 根据权利要求 30 所述的发光模块,其中,所述波长转换层与透镜的凹入部分分开并设置在透镜下方。

32. 根据权利要求 30 所述的发光模块,其中,所述发光模块还包括印刷电路板,所述发光装置安装在印刷电路板中,其中,所述透镜安放在印刷电路板上。

33. 根据权利要求 30 所述的发光模块,其中,在发光装置和凹入部分之间存在气隙。

34. 一种透镜,包括:

下表面,包括凹入部分,光入射到凹入部分上;

上表面,入射到凹入部分上的光从上表面出射,

其中,所述凹入部分的入口区域具有沿着单个轴方向拉长的形状,使得入射到所述凹入部分上的光形成沿着垂直于所述单个轴方向的方向拉长的光定向图案。

35. 根据权利要求 34 所述的透镜,其中,所述上表面包括靠近中心轴设置的凹面和从所述凹面连续延伸的凸面,下表面的凹入部分包括垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面,垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面被限制地设置在比凹入部分的入口区域更窄的区域内。

## 发光模块和透镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光模块,更具体地说,涉及一种包括用作液晶显示器的面照明装置或背光源的透镜的发光模块。

### 背景技术

[0002] 存在用于从背后照亮液晶显示器的侧光式背光源 (edge-type backlight) 和直下式背光源 (direct-type backlight)。对于侧光式背光源,发光二极管 (LED) 布置在导光板的一侧,通过利用导光板使从光源入射的光从背后照亮液晶面板。侧光式背光源可减少 LED 的数量,并且不需要 LED 之间的高水平的质量偏差。因此,侧光式背光源成本合理,并且有利于低功耗产品的发展。然而,侧光式背光源几乎不能克服液晶显示器的边缘部分和中心部分之间的对比度的差异,并且在实现高的图像质量方面具有限制。

[0003] 另一方面,对于直下式背光源,多个 LED 按照恒定的间隔布置在液晶面板的正下方,并且来自 LED 的光从背后照亮液晶面板。直下式背光源具有能够克服液晶显示面板的边缘部分和中心部分之间的对比度的差异并能够实现高的图像质量的优点。

[0004] 然而,在直下式背光源的情况下,如果各个 LED 不能均匀地从背后照亮相对大的区域,则需要密集地布置较大数量的 LED,导致功耗的增加。另外,如果 LED 具有质量偏差,则液晶面板被不均匀地从背后照亮,使得难以确保屏幕的均匀质量。

[0005] 为了减少所使用的 LED 的数量,可使用通过在每个 LED 中布置透镜而将光分散的技术。然而,即使在 LED 和透镜之间的对准发生轻微的变化也会导致通过透镜所发出的光的分布的显著变化,从而更加难以均匀地从背后照亮液晶面板。

[0006] 另外,如图 1 中所示,当应用了具有盘形的光定向图案 (light orientation pattern) LP 的透镜时,可形成相邻的光束彼此交叉的明亮部分 WP 以及光很少照射到的黑暗部分 BP。

[0007] 可以通过减少朝向明亮部分 WP 行进的光通量来控制明亮部分 WP,同时基于光定向图案 LP 的视角来调节亮度。另一方面,可通过增大光定向图案 LP 的尺寸或者减小 LED 之间的间隙来控制黑暗部分 BP。然而,如果朝向明亮部分 WP 行进的光通量减少以消除明亮部分 WP,则黑暗部分 BP 会更加黑暗;相反地,如果光定向图案 LP 的尺寸增加或者 LED 之间的间隙减小以消除黑暗部分 BP,则明亮部分 WP 变得更宽广和更明亮。换句话说,难以消除明亮部分 WP 和黑暗部分 BP 两者。

### 发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本发明的一方面在于提出一种用于分散光的透镜和一种包括该透镜的发光模块,更具体地说,提出一种适合于面光源或直下式背光源的发光模块和透镜。

[0010] 本发明的另一方面在于提出一种用于分散光的透镜和一种包括该透镜的发光模块,更具体地说,提出一种透镜和一种能够增大 LED 与透镜之间的对准容差和发光模块。

[0011] 本发明的另一方面在于提出一种在利用多个 LED 的光源中能够在整个大的区域发出均匀光的发光模块和透镜。

[0012] 本发明的另一方面在于提出一种容易制造的透镜和发光模块。

[0013] 解决技术问题的技术方案

[0014] 根据本发明的一方面,一种发光模块包括:发光二极管芯片;透镜,用于将从发光二极管芯片发出的光的光通量分散。所述透镜包括:下表面,具有凹入部分,从发光二极管芯片发出的光入射到凹入部分上;上表面,入射到凹入部分上的光从上表面出射。上表面包括沿着上表面的中心轴设置的凹面。下表面的凹入部分包括垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面。垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面设置在比凹入部分的入口区域更窄的区域内。

[0015] 所述透镜的上表面和凹入部分可关于穿过中心轴的表面镜面对称。所述透镜的上表面和凹入部分可关于中心轴具有回转体形状。

[0016] 所述透镜的上表面可包括从所述凹面连续延伸的凸面。

[0017] 在一些实施例中,在所述下表面的凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面上可形成光散射图案,并且在比所述至少一个表面更靠近所述中心轴的表面上可形成光散射图案。光散射图案可形成有不平坦的图案,并且还可将从发光二极管发出的光分散到中心轴附近。

[0018] 还可以在所述上表面的凹面上形成光散射图案。

[0019] 在一些实施例中,在所述下表面的凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面上还可形成具有与透镜的折射率不同的折射率的材料层,并且还可在比所述至少一个表面更靠近所述中心轴的表面上形成所述材料层。

[0020] 还可以在所述上表面的凹面上形成具有与透镜的折射率不同的折射率的材料层。

[0021] 垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面被限制地设置在比由上表面的凹面和凸面彼此相遇形成的拐点曲线包围的区域更窄的区域内。垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面被限制地设置在比发光装置的光出射表面区域更窄的区域内。

[0022] 所述透镜还可包括连接上表面和下表面的凸缘,并且所述凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面设置在所述凸缘上方。

[0023] 在一些实施例中,所述发光模块还可包括发光装置,其中,所述发光装置包括:发光二极管芯片;壳体,发光二极管芯片安装在壳体中;波长转换层,用于转换从发光二极管芯片发出的光的波长。波长转换层可与透镜的凹入部分分开并设置在透镜下方。

[0024] 所述发光模块还可包括印刷电路板,所述发光装置安装在印刷电路板中,所述透镜可安放在印刷电路板上。例如,所述透镜可具有支腿,所述透镜的支腿可安放在印刷电路板上。

[0025] 在发光装置和凹入部分之间可存在气隙。

[0026] 因此,入射到凹入部分上的光可从凹入部分的表面首次折射。

[0027] 根据本发明的另一方面,一种透镜包括:发光二极管芯片;透镜,用于将从发光二极管芯片发出的光的光通量分散。所述透镜包括:下表面,具有凹入部分,从发光二极管芯片发出的光入射到凹入部分上;上表面,入射到凹入部分上的光从上表面出射。所述凹入部

分的入口区域具有沿着单个轴方向拉长的形状。

[0028] 所述凹入部分的入口区域可具有各种形状。例如,所述凹入部分的入口区域可具有矩形形状、椭圆形形状或带有圆角的矩形形状。

[0029] 所述凹入部分沿着单个轴方向的截面形状可以是所述凹入部分关于中心轴对称且侧表面为直线的梯形形状,或者所述凹入部分沿着单个轴方向的截面形状是侧表面为曲线的梯形形状。另外,所述凹入部分沿着垂直于所述单个轴方向的方向的截面形状可以是所述凹入部分关于中心轴对称且侧表面为直线的梯形形状,或者所述凹入部分沿着垂直于所述单个轴方向的方向的截面形状可以是侧表面为曲线的梯形形状。

[0030] 所述透镜的上部可具有回转对称,但不限于此。所述透镜的上部可具有沿着垂直于所述单个轴方向的方向拉长的形状,所述上表面可具有两个半球形彼此重叠的形状。

[0031] 在一些实施例中,所述上表面可包括沿着上表面的中心轴设置的凹面。下表面的凹入部分可包括垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面。垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面可设置在比凹入部分的入口区域更窄的区域中。

[0032] 所述透镜的上表面和凹入部分可关于穿过中心轴的表面镜面对称。

[0033] 所述透镜的上表面可包括从所述凹面连续延伸的凸面。

[0034] 在一些实施例中,在所述下表面的凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面上可形成光散射图案,并且在比所述至少一个表面更靠近所述中心轴的表面可形成光散射图案。光散射图案可形成有不平坦的图案,并且可进一步将从发光二极管发出的光分散到中心轴附近。

[0035] 在所述上表面的凹面上还可形成光散射图案。

[0036] 所述透镜还可包括连接上表面和下表面的凸缘。所述凹入部分内的垂直于所述中心轴的表面和向下凸出的表面中的至少一个表面可设置在所述凸缘上方。

[0037] 在一些实施例中,所述发光模块还可包括发光装置,其中,所述发光装置包括:发光二极管芯片;壳体,发光二极管芯片安装在壳体中;波长转换层,用于转换从发光二极管芯片发出的光的波长。所述波长转换层可与透镜的凹入部分分开并可设置在透镜下方。

[0038] 所述发光模块还可包括印刷电路板,所述发光装置安装在印刷电路板中,其中,所述透镜安放在印刷电路板上。例如,所述透镜可包括支腿,并且所述支腿可安放在印刷电路板上。

[0039] 在发光装置和凹入部分之间可存在气隙。

[0040] 因此,入射到凹入部分上的光可从凹入部分的表面首次折射。

[0041] 本发明的有益效果

[0042] 根据本发明的实施例,由于首次折射发生在透镜的凹入部分中,二级折射发生在透镜的上表面中,所以所述透镜可将光广阔地分散。另外,由于透镜的凹入部分的上端被形成成为包括平坦的表面或凸出的表面(而不是凹入的表面)的形状,所以可增加LED芯片或发光装置与透镜之间的对准容差。另外,由于可减小光定向分布特性随着透镜的凹入部分的上端的形状的变化,因此透镜制造处理裕度增加,使制造透镜变得容易。

[0043] 另外,由于透镜的凹入部分的入口区域(光入射到入口区域上)具有拉长的形状,因此光可沿着短轴方向被广阔地分散,从而实现了拉长的光定向图案。因此,通过设置多个

LED 芯片以及在每个 LED 芯片上设置透镜,光通量可通过拉长的光图案均匀地分布到大的区域,从而实现了均匀的面光源。

### 附图说明

- [0044] 图 1 是用于描绘根据现有技术的面光源的光图案的视图。
- [0045] 图 2 是用于描绘根据本发明的实施例的发光模块的示意性的截面图。
- [0046] 图 3 是用于描绘发光装置的示意性的透视图。
- [0047] 图 4 是用于描绘透镜的各种修改的截面图。
- [0048] 图 5 是用于描绘根据本发明的另一实施例的发光模块的透镜的截面图。
- [0049] 图 6 是用于描绘在仿真中所使用的发光模块的尺寸的截面图。
- [0050] 图 7 是用于描绘图 6 中的透镜的形状的图形。
- [0051] 图 8 是示出图 6 中的透镜的光束行进方向的视图。
- [0052] 图 9 是示出照度分布 (illuminance distribution) 的曲线图。具体地,图 9 中的 (a) 示出了发光装置的照度分布,图 9 中的 (b) 示出了使用透镜的发光模块的照度分布。
- [0053] 图 10 是示出了光定向分布 (light orientation distribution) 的曲线图。具体地,图 10 中的 (a) 示出了发光装置的光定向分布,图 10 中的 (b) 示出了使用透镜的发光模块的光定向分布。
- [0054] 图 11 是用于描绘根据本发明的其它实施例的面光源的光图案的视图。
- [0055] 图 12 是根据本发明的实施例的发光模块的示意性的透视图。
- [0056] 图 13 是图 12 中的发光模块沿着 X 轴和 Y 轴截取的剖视图。
- [0057] 图 14 是用于描绘透镜的凹入部分的各种形状的平面图。
- [0058] 图 15 和图 16 是用于描绘透镜的凹入部分的各种形状的截面图。
- [0059] 图 17 是用于描绘根据本发明的发光模块的光定向分布的曲线图。
- [0060] 图 18 是用于描绘根据本发明的另一实施例的透镜的透视图和截面图。
- [0061] 图 19 是用于描绘根据本发明的实施例的包括多个发光装置的发光模块的截面图。

### 具体实施方式

[0062] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。然而,本发明可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为受限于在此阐述的实施例。更确切地说,提供这些实施例以使本公开将是彻底的和完整的,并将本公开的范围充分地传达给本领域的技术人员。在整个公开中,将始终使用相同的标号指示相同的元件。

[0063] 图 2 是用于描绘根据本发明的实施例的发光模块的示意性的截面图,图 3 是用于描绘在所述发光模块中使用的发光装置的透视图。

[0064] 参照图 2,所述发光模块包括印刷电路板 (PCB) 10、发光装置 20 和透镜 30。尽管部分地示出了 PCB10,但是多个发光装置 20 可以以矩阵形式、蜂窝形式等多样地布置在单个 PCB10 上。

[0065] PCB10 在其上表面上包括导电的焊盘图案 (land pattern),所述焊盘图案结合到发光装置 20 的端子。另外,PCB10 在其上表面上可包括反射薄膜。PCB10 可以是基于具有

优良的导热性的金属的金属基 PCB(MCPCB)。另外, PCB10 可以基于绝缘基底材料(诸如 FR4)。尽管未示出,但是可在 PCB10 下方设置散热器(heat sink),以消散从发光装置 20 产生的热。

[0066] 如图 3 中所示,发光装置 20 包括壳体 21、安装在壳体 21 上的 LED 芯片 23 以及覆盖 LED 芯片 23 的波长转换层 25。发光装置 20 还包括由壳体 21 支撑的引线端子(未示出)。

[0067] 可通过对塑料树脂(诸如 PA 或 PPA)进行注射成型来形成构成封装体的壳体 21。在这种情况下,壳体 21 可以通过注射成型工艺在支撑引线端子的状态下被成型,并且壳体 21 可具有空腔 21a,空腔 21a 允许 LED 芯片 23 安装到其中。空腔 21a 限定了发光装置 20 的光出射区域。

[0068] 引线端子被设置为在壳体 21 内部彼此分开,并且延伸到壳体 21 的外部,使得引线端子结合到 PCB10 上的焊盘图案。

[0069] LED 芯片 23 安装在空腔 21a 的底部上并电连接到引线端子。LED 芯片 23 可以是发出紫外光或蓝光的氮化镓基 LED。

[0070] 同时,波长转换层 25 覆盖 LED 芯片 23。在实施例中,在安装了 LED 芯片 23 之后,可通过使用包含磷光体的成型树脂(molding resin)填充空腔 21a 来形成波长转换层 25。在这种情况下,填充壳体 21 的空腔 21a 的波长转换层 25 的上表面可以是基本平坦或者凸出的。另外,还可以在波长转换层 25 上形成具有透镜形状的成型树脂。

[0071] 在另一个实施例中,其上形成有保形磷光体涂层(conformal phosphor coating layer)的 LED 芯片 23 可安装在壳体 21 上。换句话说,可在 LED 芯片 23 上涂敷保形磷光体涂层,并且包括保形磷光体涂层的 LED 芯片 23 可安装在壳体 21 上。包括保形磷光体涂层的 LED 芯片 23 可通过透明树脂而成型。另外,成型树脂可具有透镜形状,因此,成型树脂可用作初级透镜(primary lens)。

[0072] 波长转换层 25 可转换从 LED 芯片 23 发出的光的波长,以实现混合色光(例如,白光)。

[0073] 发光装置 20 被设计为具有镜面对称的光定向分布,具体地,发光装置 20 可被设计为具有旋转对称的光定向分布。在这种情况下,发光装置 20 的指向光定向分布的中心的轴被定义为光轴 L。即,发光装置 20 被设计为具有关于光轴 L 两侧对称的光定向分布。通常,壳体 21 的空腔 21a 可被形成为具有镜面对称,光轴 L 可被定义为穿过空腔 21a 的中心的直线。

[0074] 返回参照图 2,透镜 30 包括下表面 31 和上表面 35,并且透镜 30 还可包括凸缘 37 和支腿 39。下表面 31 包括凹入部分 31a,并且上表面 35 包括凹面 35a 和凸面 35b。

[0075] 下表面 31 形成有大致盘形的平坦表面,并且凹入部分 31a 设置在下表面 31 的中心部分。下表面 31 可以不是平坦的,并且可形成有各种不平坦的图案。

[0076] 同时,凹入部分 31a 的内表面可具有侧表面 33a 和上端表面 33b。上端表面 33b 垂直于中心轴 C,侧表面 33a 从上端表面 33b 连续延伸到凹入部分 31a 的入口。当中心轴 C 对准为与发光装置 20 的光轴 L 一致时,中心轴 C 被定义为透镜 30 的中心轴(作为从透镜 30 发出的光定向分布的中心)。

[0077] 凹入部分 31a 可以被形成为使得宽度从其入口处向上逐渐变窄的形状。即,随着侧表面 33a 从入口行进到上端表面 33b,侧表面 33a 变得更靠近中心轴 C。因此,上端表面

33b 的区域可被形成为比入口相对更小。在上端表面 33b 附近,侧表面 33a 可具有相对平缓的坡度。

[0078] 上端表面 33b 的区域被限制为比凹入部分 31a 的入口区域更窄的区域。另外,上端表面 33b 的区域可被限制为比由上表面 35 的凹面 35a 和凸面 35b 形成的拐点曲线 (inflection line) 包围的区域更窄的区域。另外,上端表面 33b 的区域可被限制为位于比发光装置 20 的空腔 21a 的区域 (即,光出射区域) 更窄的区域中。

[0079] 当发光装置 20 的光轴 L 和透镜 30 的中心轴 C 未对准时,上端表面 33b 的区域减小了穿过透镜 30 的上表面 35 发出的光定向分布的变化。因此,考虑到发光装置 20 和透镜 30 之间的对准误差,可使上端表面 33b 的区域最小化。

[0080] 同时,透镜 30 的上表面 35 包括凹面 35a 和关于中心轴 C 从凹面 35a 连续延伸的凸面 35b。凹面 35a 和凸面 35b 彼此相遇的线是拐点曲线。凹面 35a 以相对大的角度折射从透镜 30 的中心轴 C 附近发出的光,以在中心轴 C 附近将光分散。另外,凸面 35b 增加了从中心轴 C 向外发出的光的量。

[0081] 上表面 35 和凹入部分 31a 关于中心轴 C 对称。例如,上表面 35 和凹入部分 31a 关于穿过中心轴 C 的表面镜面对称,或者上表面 35 和凹入部分 31a 可具有关于中心轴 C 的回转体形状。另外,凹入部分 31a 和上表面 35 可根据需要的光定向分布具有各种形状。

[0082] 同时,凸缘 37 连接上表面 35 与下表面 31,并限制透镜 30 的外尺寸。在凸缘 37 的侧表面和下表面 31 上可形成不平坦的图案。同时,透镜 30 的支腿 39 连接到 PCB10,以支撑下表面 31,使得下表面 31 与 PCB10 分开。例如,可这样执行所述连接:每个支腿 39 的前端通过粘合剂附着到 PCB10,或者每个支腿 39 插入形成在 PCB10 上的孔中。

[0083] 透镜 30 被设置为与发光装置 20 分开。因此,在凹入部分 31a 中形成气隙。发光装置 20 的壳体 21 可设置在下表面 31 下方,发光装置 20 的波长转换层 25 可设置在下表面 31 下方并远离凹入部分 31a。因此,可防止在凹入部分 31a 内行进的光由于壳体 21 或波长转换层 25 的吸收而导致的损耗。

[0084] 根据本实施例,由于在凹入部分 31a 内形成垂直于中心轴 C 的表面,所以即使当发光装置 20 和透镜 30 之间出现对准误差时,也可减小从透镜 30 发出的光定向分布的变化。另外,由于在凹入部分 31a 中未形成相对尖锐的顶点,所以可容易地制造所述透镜。

[0085] 图 4 是用于描绘透镜的各种修改的截面图。将描述图 2 中的凹入部分 31a 的各种修改。

[0086] 在图 4 中的 (a) 中,垂直于如上参照图 2 描述的中心轴 C 的上端表面 33b 的一部分在中心轴 C 的附近形成向下凸出的表面。入射到中心轴 C 的附近的光可主要由所述凸出的表面控制。

[0087] 图 4 中的 (b) 与图 4 中的 (a) 相似,但是不同于图 4 中的 (a) 的是:上端表面 33b 的垂直于中心轴 C 的表面被形成为向上凸出。由于上端表面 33b 混合地具有向上凸出的表面和向下凸出的表面,所以可减小由于发光装置 20 和透镜 30 之间的对准误差引起的光定向分布的变化。

[0088] 在图 4 中的 (c) 中,垂直于如上参照图 2 描述的中心轴 C 的上端表面 33b 的一部分在中心轴 C 的附近形成向上凸出的表面。入射到中心轴 C 的附近的光可进一步地由所述凸出的表面控制。

[0089] 图 4 中的 (d) 与图 4 中的 (c) 相似,但是不同于图 4 中的 (a) 的是:上端表面 33b 的垂直于中心轴 C 的表面被形成为向下凸出。由于上端表面 33b 混合地具有向上凸出的表面和向下凸出的表面,所以可减小由于发光装置 20 和透镜 30 之间的对准误差引起的光定向分布的变化。

[0090] 图 5 是用于描绘根据本发明的另一实施例的发光模块的透镜的截面图。

[0091] 参照图 5 中的 (a),可在上端表面 33b 上形成光散射图案 33c。光散射图案 33c 可形成有不平坦的图案。另外,还可在凹面 35a 上形成光散射图案 35c。光散射图案 35c 也可形成有不平坦的图案。

[0092] 一般来说,相对大量的光通量集中在透镜 30 的中心轴 C 附近。另外,在本发明的实施例中,由于上端表面 33b 垂直于中心轴 C,因此光通量可被进一步集中在中心轴 C 附近。因此,通过在上端表面 33b 和 / 或凹面 35a 上形成光散射图案 33c 和光散射图案 35c,可分配中心轴 C 附近的光通量。

[0093] 参照图 5 中的 (b),可在上端表面 33b 上设置具有与透镜 30 的折射率不同的折射率的材料层 39a。材料层 39a 可具有比透镜的折射率更大的折射率,因此,可改变入射到上端表面 33b 上的光的路径。

[0094] 另外,可在凹面 35a 上设置具有与透镜的折射率不同的折射率的材料层 39b。材料层 39b 可具有比透镜的折射率更大的折射率,因此,穿过凹面 35a 发出的光的折射角可变得更大。

[0095] 图 5 中的 (a) 中的光散射图案 33c 和 35c 以及图 5 中的 (b) 中的材料层 39a 和 39b 还可应用到图 4 中所示的各种透镜。

[0096] 图 6 是示出了在仿真中所使用的发光模块的尺寸的截面图。在此将使用图 2 和图 3 中的标号。

[0097] 发光装置 20 的空腔 21a 具有 2.1mm 的直径和 0.6mm 的高度。波长转换层 25 填充空腔 21a 并具有平坦的表面。同时,发光装置 20 和透镜 30 的下表面 31 之间的距离 d 是 0.18mm,发光装置 20 和透镜 30 被设置为使得光轴 L 和中心轴 C 对准。

[0098] 同时,透镜 30 的高度 H 是 4.7mm,上表面 35 的宽度 W1 是 15mm。凹面 35a 的宽度 W2 是 4.3mm。设置在下表面 31 中的凹入部分 31a 的入口的宽度 w1 是 2.3mm,上端表面 33b 的宽度 w2 是 0.5mm,凹入部分 31a 的高度 h 是 1.8mm。

[0099] 图 7 是用于描绘图 6 中的透镜的形状的图形。图 7 中的 (a) 是用于描绘参考点 P、距离 R、入射角  $\theta_1$  和出射角  $\theta_5$  的截面图,图 7 中的 (b) 示出了距离 R 随着入射角  $\theta_1$  的变化。图 7 中的 (c) 示出了  $\theta_5/\theta_1$  随着入射角  $\theta_1$  的变化。同时,图 8 示出了当光束以  $3^\circ$  的间隔从参考点 P 入射到透镜 30 时的光束行进方向。

[0100] 参照图 7 中的 (a),参考点 P 指示位于光轴 L 上的发光装置 20 的光出射点。参考点 P 可被近似确定为位于波长转换层 25 的外表面上,以排除由发光装置 20 中的磷光体对光进行散射等的影响。

[0101] 同时, $\theta_1$  是光从参考点 P 入射到透镜 30 的角度(即,入射角), $\theta_5$  是从透镜 30 的上表面 35 发出的光的角度(即,出射角)。同时,R 是从参考点 P 到凹入部分 31a 的内表面的距离。

[0102] 参照图 7 中的 (b),由于凹入部分 31a 的上端表面 33b 垂直于中心轴 C,因此随着

$\theta_1$  增大, R 略微增大。在图 7 中的 (b) 的曲线图中放大的曲线显示了 R 的增大。同时,随着  $\theta_1$  在凹入部分 31a 的侧表面 33a 中增大, R 减小并在凹入部分 31a 的入口附近略微增大。

[0103] 参照图 7 中的 (c), 随着  $\theta_1$  增大, 在凹面 35a 附近  $\theta_5/\theta_1$  急剧增大, 并且在凸面 35b 附近缓慢地减小。在本实施例中, 如图 8 中所示, 在凹面 35a 与凸面 35b 相邻处附近发出的光的光通量可彼此重叠。即, 被包括在从参考点 P 入射并且朝向凹面 35a 出射的光中的光的折射角可大于在拐点曲线附近朝向凸面 35b 出射的光的折射角。因此, 通过控制凹面 35a 和凸面 35b 的形状, 可减小中心轴 C 附近的光通量的集中度, 同时允许凹入部分 31a 的上端表面 33b 具有平坦的形状。

[0104] 图 9 是示出基于图 6 中的发光装置和透镜的照度分布的曲线图。具体地, 图 9 中的 (a) 示出了发光装置的照度分布, 图 9 中的 (b) 示出了使用透镜的发光模块的照度分布。通过入射在与发光装置隔开 25mm 的屏幕上的光的光通量密度的幅值来表示照度分布。

[0105] 如图 9 中的 (a) 中所示, 发光装置 20 具有关于光轴 L 两侧对称的照度分布, 其中, 光通量密度在中心处很高并且朝向周边部分急剧减小。当透镜 30 应用到发光装置 20 上时, 在 40mm 的半径内可获得总体均匀的光通量密度 (如图 9 中的 (b) 中所示)。

[0106] 图 10 是示出了基于图 6 的发光装置和透镜的光定向分布的曲线图。具体地, 图 10 中的 (a) 示出了发光装置的光定向分布, 图 10 中的 (b) 示出了使用透镜的发光模块的光定向分布。光定向分布表示发光强度随着在与参考点 P 间隔 5m 的点处的视角而定, 沿着互相垂直的方向的光定向分布在单个曲线图中彼此重叠。

[0107] 如图 10 中的 (a) 中所示, 从发光装置 20 中发出的光具有这样的趋势: 在  $0^\circ$  处 (即, 在中心处) 发光强度是高的, 随着视角增大, 发光强度减小。相比之下, 当应用透镜时, 如图 10 中的 (b) 中所示, 在视角  $0^\circ$  处, 发光强度相对较低, 并且在  $70^\circ$  左右, 发光强度相对较高。

[0108] 因此, 可通过应用透镜 30 改变发光装置的在中心处较强的光定向分布, 从而均匀地从背后照亮相对大的区域。

[0109] 在不受限于液晶显示器的背光照明的情况下, 根据本发明的实施例的发光模块和透镜还可应用于面照明装置。

[0110] 图 11 是用于描绘根据本发明的另一实施例的面光源的光图案的视图。

[0111] 参照图 11, 根据本发明的其它实施例, 通过透镜发出的光定向图案 LP 具有拉长的形状。因此, 可通过按照恒定的间隔设置光定向图案 LP 来实现明亮部分 WP 被拉长的光图案。

[0112] 由于设置了拉长的光定向图案 LP, 因此可防止或者最小化如现有技术中那样的黑暗部分 BP 的形成, 因此, 在不考虑黑暗部分 BP 的情况下, 可调整光通量分布以消除黑暗部分 BP, 从而容易地实现均匀的面光源。

[0113] 图 12 是用于描绘根据本发明的实施例的发光模块的示意性的透视图。图 13 是图 12 中的发光模块的剖视图。具体地, 图 13 中的 (a) 是沿着长轴 (y) 的方向截取的剖视图, 图 13 中的 (b) 是沿着短轴 (x) 的方向截取的剖视图。

[0114] 参照图 12 和图 13, 发光模块包括 PCB10、发光装置 20 和透镜 30。尽管部分地示出了 PCB10, 但是多个发光装置 20 可以以直线形式或者矩阵形式多样地布置在单个 PCB10

上。

[0115] 因为 PCB10 与上面参照图 2 描述的 PCB10 相同, 所以将省略 PCB10 的详细描述。因为发光装置 20 也与上面参照图 3 描述的发光装置 20 相同, 所以将省略发光装置 20 的详细描述。如上参照图 3 所描述, 波长转换层 25 可通过使用包含磷光体的成型树脂填充空腔 21a 而形成以覆盖 LED 芯片 23, 或者其上形成有保形磷光体涂层的 LED 芯片可安装在壳体 21 上。

[0116] 已经描述了包括 LED 芯片 23 和壳体 21 的发光装置 20 安装在 PCB10 上, 但是 LED 芯片 23 可直接安装在 PCB10 上, 并且波长转换层 25 可覆盖 PCB10 上的 LED 芯片 23。

[0117] 返回参照图 13 中的 (a) 和图 13 中的 (b), 透镜 30 可包括下表面 31 和上表面 35, 并且透镜 30 还可包括凸缘 37 和支腿 39。下表面 31 包括凹入部分 31a, 并且上表面 35 包括凹面 35a 和凸面 35b。

[0118] 下表面 31 形成有大致盘形的平坦表面, 并且凹入部分 31a 设置在下表面 31 的中心部分。下表面 31 可以不是平坦的, 并且可形成有各种不平坦的图案。

[0119] 凹入部分 31a 是从发光装置 20 发出的光入射在透镜 30 上的部分。LED 芯片 23 设置在凹入部分 31a 的中心部分的下方。凹入部分 31a 的入口区域具有拉长的形状。在附图中, 凹入部分 31a 的入口区域沿着 y 轴方向拉长。在这种情况下, x 轴是短轴方向, y 轴是长轴方向。

[0120] 凹入部分 31a 的入口区域可具有各种形状。例如, 如图 14 中所示, 凹入部分 31a 的入口区域可具有 (a) 矩形形状、(b) 椭圆形形状、(c) 具有圆角的矩形形状等。这里, 凹入部分 31a 的入口区域沿着长轴方向的宽度表示为“a”, 沿着短轴方向的宽度表示为“b”。

[0121] 同时, 随着凹入部分 31a 从入口区域到凹入部分 31a 的内部, 凹入部分 31a 的宽度变窄。如图 15 中的 (a) 和图 15 中的 (b) 中所示, 凹入部分 31a 的截面形状可以是具有两侧对称的梯形形状。图 15 中的 (a) 示出了凹入部分 31a 沿着长轴 (y 轴) 方向截取的截面, 图 15 中的 (b) 示出了凹入部分 31a 沿着短轴 (x 轴) 方向截取的截面。

[0122] 在图 15 中的 (a) 中, 梯形的底边长度表示为  $a_1$ , 梯形的顶边长度表示为  $a_2$ , 从底边的中心穿过顶边的边缘的线关于中心轴的角度表示为  $\alpha$ 。这里,  $a_2$  小于  $a_1$ 。同时, 在图 15 中的 (b) 中, 梯形的底边长度表示为  $b_1$ , 梯形的顶边长度表示为  $b_2$ , 从底边的中心穿过顶边的边缘的线关于中心轴的角度表示为  $\beta$ 。这里,  $b_2$  小于  $b_1$ 。在这种情形下,  $a_2$  大于  $b_2$ , 因此, 优选的是  $\alpha$  大于  $\beta$ 。

[0123] 已经参照图 15 中的 (a) 和图 15 中的 (b) 描述了凹入部分 31a 的截面形状是侧表面为直线的梯形形状的情形, 但是如图 16 中的 (a) 和图 16 中的 (b) 中所示, 凹入部分 31a 的截面形状还可以是侧表面为曲线的梯形形状。

[0124] 通过按照拉长的形状形成凹入部分 31a 的入口区域, 可实现如图 11 中所示的拉长的光定向图案 LP。

[0125] 返回参照图 13 中的 (a) 和图 13 中的 (b), 凹入部分 31a 的内表面可以具有侧表面 33a 和上端表面 33b。上端表面 33b 垂直于中心轴 C。侧表面 33a 从上端表面 33b 连续延伸到凹入部分 31a 的入口。当中心轴 C 被对准为与发光装置 20 的光轴 L 一致时, 中心轴 C 被定义为从透镜 30 发出的光定向分布的中心。

[0126] 如上所述, 凹入部分 31a 可以被形成为使得宽度从其入口处向上逐渐变窄的形

状。即,随着侧表面 33a 从入口行进到上端表面 33b,侧表面 33a 变得更靠近中心轴 C。因此,上端表面 33b 的区域可被形成为比入口相对更小。在上端表面 33b 附近,侧表面 33a 可具有相对平缓的坡度。

[0127] 上端表面 33b 的区域被限制为比凹入部分 31a 的入口区域更窄的区域。具体地,上端表面 33b 沿着短轴(x轴)方向的宽度可被限制为比由上表面 35 的凹面 35a 和凸面 35b 形成的拐点曲线包围的区域更窄的区域。另外,上端表面 33b 沿着短轴(x轴)方向的宽度可被限制为位于比发光装置 20 的空腔 21a 的区域(即,光出射区域)更窄的区域。

[0128] 当发光装置 20 的光轴 L 和透镜 30 的中心轴 C 未对准时,上端表面 33b 的区域减小了穿过透镜 30 的上表面 35 发出的光定向分布的变化。因此,考虑到发光装置 20 和透镜 30 之间的对准误差,可使上端表面 33b 的区域最小化。

[0129] 同时,透镜 30 的上表面 35 包括凹面 35a 和关于中心轴 C 从凹面 35a 延续的凸面 35b。凹面 35a 和凸面 35b 彼此相遇的线是拐点曲线。凹面 35a 以相对大的角度折射从透镜 30 的中心轴 C 附近发出的光,以在中心轴 C 附近将光分散。另外,凸面 35b 增加了从中心轴 C 向外发出的光的量。

[0130] 上表面 35 和凹入部分 31a 关于沿着 x 轴和 y 轴穿过中心轴 C 的表面具有镜面对称。另外,上表面 35 可具有关于中心轴 C 的回转体形状。另外,凹入部分 31a 和上表面 35 可根据需要的光定向分布具有各种形状。

[0131] 同时,凸缘 37 连接上表面 35 与下表面 31,并限制透镜 30 的外尺寸。在凸缘 37 的侧表面和下表面 31 上可形成不平坦的图案。同时,透镜 30 的支腿 39 连接到 PCB10,以支撑下表面 31,使得下表面 31 与 PCB10 分开。例如,可这样执行所述连接:每个支腿 39 的前端通过粘合剂附着到 PCB10,或者每个支腿 39 插入形成在 PCB10 上的孔中。

[0132] 透镜 30 被设置为与发光装置 20 分开。因此,在凹入部分 31a 中形成气隙。发光装置 20 的壳体 21 可设置在下表面 31 下方,发光装置 20 的波长转换层 25 可设置在下表面 31 下方并远离凹入部分 31a。因此,可防止在凹入部分 31a 内行进的光由于壳体 21 或波长转换层 25 的吸收而导致的损耗。

[0133] 根据本实施例,由于凹入部分 31a 的入口区域被形成为具有拉长的形状,所以穿过透镜 30 发出的光定向图案可具有沿着短轴(x轴)方向拉长的形状。另外,由于在凹入部分 31a 内形成垂直于中心轴 C 的表面,所以即使当发光装置 20 和透镜 30 之间产生对准误差时,也可减小从透镜 30 发出的光定向分布的变化。另外,由于凹入部分 31a 的上端表面 33b 可被形成为平坦表面,因此在凹入部分 31a 中未形成相对尖锐的顶点。因此,可容易地制造所述透镜。

[0134] 已经描述了具有梯形形状的凹入部分 31a,但是,凹入部分 31a 的形状不限于此,可以对凹入部分 31a 的形状进行各种修改。例如,如上面参照图 4 中的(a)和图 4 中的(b)的描述,可对图 13 的凹入部分 31a 的形状进行各种变形,以初级控制入射到中心轴 C 附近的光,从而使光分散或者减小由于发光装置和透镜之间的对准误差导致的光定向分布的变化。

[0135] 图 17 是示出了根据本发明的实施例的使用透镜的发光模块的光定向分布的示例的曲线图。通过使用上面参照图 12 和图 13 描述的沿着短轴(x轴)方向和长轴(y轴)方向具有相同的照度分布的发光装置 20 和透镜 30 模拟了沿着 x 轴方向的光定向分布  $P_x$ 、沿

着 y 轴方向的光定向分布  $P_y$  以及沿着 45 度方向的光定向分布  $P_{45}$ 。光定向分布表示发光强度随着距发光装置 20 距离为 5m 的点处的视角而定,沿着各个方向的光定向分布在单个曲线图显示出重叠。

[0136] 如图 17 中所示,沿着短轴 (x 轴) 方向的光定向分布  $P_x$  在  $0^\circ$  视角处具有相对较低的发光强度,并且在  $70^\circ$  附近具有相对较高的发光强度。这意味着光是广泛地分布的。相比之下,沿着 45 度方向的光定向分布  $P_{45}$  相对于沿着长轴 (y 轴) 方向的光定向分布  $P_y$  和 x 轴具有不随视角而显著变化的发光强度。因此,可以看出,光没有被广泛地分布。

[0137] 因此,可以看出,可以通过所述发光模块获得沿着 x 轴拉长的光定向分布。

[0138] 图 18 是用于描绘根据本发明的另一实施例的透镜的视图。具体地,图 18 中的 (a) 是透视图,图 18 中的 (b) 和图 18 中的 (c) 是沿着互相垂直的方向截取的剖视图。在下面的描述中,将使用与图 13 中的标号相同的标号。

[0139] 参照图 18 中的 (a) 和图 18 中的 (b),根据本实施例的透镜 30 与上面参照图 12 和图 13 描述的透镜 30 相似,但是不同之处在于上表面 35 的形状。即,透镜 30 的上表面 35 具有沿着垂直于凹入部分 31a 的长轴 (y 轴) 方向的方向 (即,沿着凹入部分 31a 的短轴 (x 轴) 方向) 拉长的形状。具体地,透镜 30 的上表面 35 可具有两个半球彼此重叠的形状。两个半球的对称表面与沿着凹入部分 31a 的长轴方向穿过凹入部分 31a 的中心的表面一致。

[0140] 由于透镜 30 的上表面 35 具有沿着凹入部分 31a 的短轴方向拉长的形状,所以可通过透镜 30 的上表面 35 的形状和凹入部分 31a 的形状将光分散,可使得透镜 30 的光定向图案具有进一步拉长的形状。

[0141] 同时,在前述的实施例中,可在凹入部分 31a 的上端表面 33b 中形成光散射图案 (未示出)。光散射图案可形成由不平坦的图案。另外,还可以在上表面 35 的凹面 35a 上形成光散射图案 (例如,不平坦的图案)。一般来说,相对大量的光通量集中在透镜 30 的中心轴 C 附近。另外,在本发明的实施例中,由于上端表面 33b 基本垂直于中心轴 C,因此光通量可被进一步集中在中心轴 C 附近。因此,通过在上端表面 33b 和 / 或凹面 35a 上形成光散射图案,可分散中心轴 C 附近的光通量。

[0142] 另外,为了分散中心轴 C 附近的光通量,可在上端表面 33b 上设置具有与透镜 30 的折射率不同的折射率的材料层 (未示出)。材料层 39a 可具有比透镜的折射率更大的折射率,因此,可改变入射到上端表面 33b 上的光的路径。另外,可在凹面 35a 上设置具有与透镜的折射率不同的折射率的材料层 39b。材料层 39b 可具有比透镜的折射率更大的折射率,因此,穿过凹面 35a 发出的光的折射角可变得更大。

[0143] 图 19 是用于描绘根据本发明的实施例的包括多个发光装置的发光模块的截面图。

[0144] 参照图 19,所述发光模块与上面参照图 12 和图 13 描述的发光模块相似,但是不同之处在于:多个发光装置 20 设置在 PCB10 上。上面参照图 12 和图 13 描述的透镜 30 设置在每个发光装置 20 上。

[0145] 发光装置 20 可在 PCB20 上布置成一行,或者可以布置成各种形状 (诸如,矩阵形状或蜂窝形状)。通过布置发光装置 20,可实现如图 11 中示出的光图案。具体地,由于通过透镜 30 实现拉长的光图案,所以可消除或减小如现有技术中那样的黑暗部分 BP 的产生。因此,可提供在整个大区域展现出均匀的发光强度的用于照明的面光源或者用于从背后照

明的面光源。

[0146] 虽然已经参照具体实施例描述了本发明,但是对于本领域普通技术人员明显的是,在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以对其进行各种改变和修改。

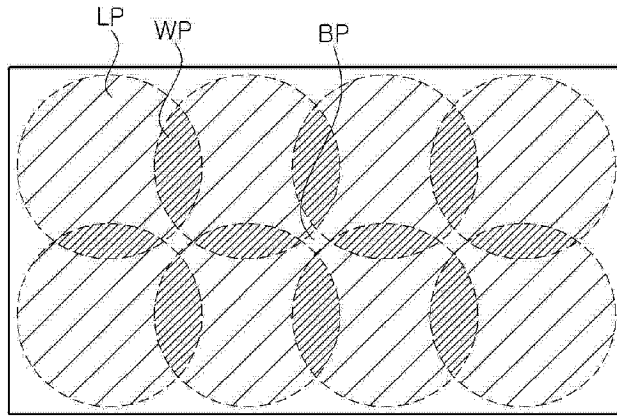


图 1

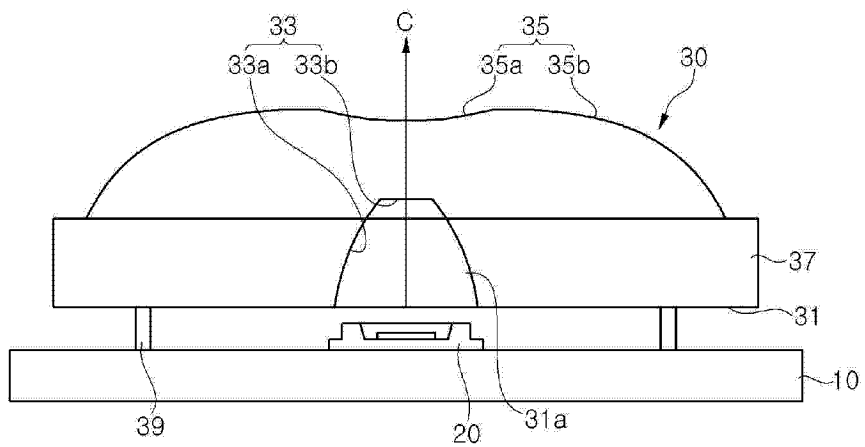


图 2

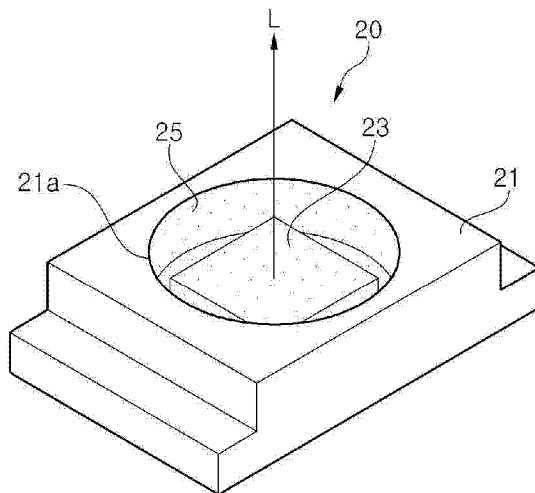


图 3

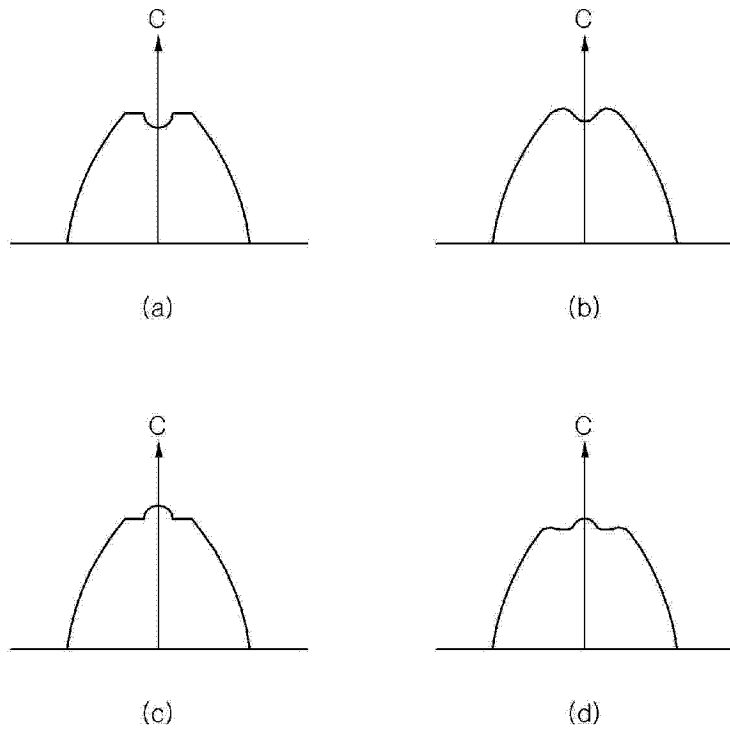


图 4

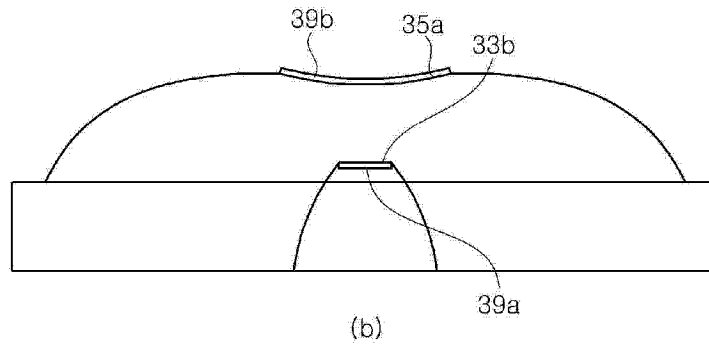
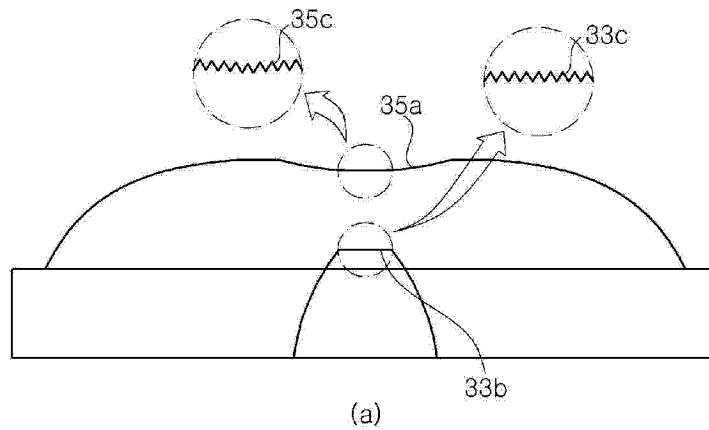


图 5

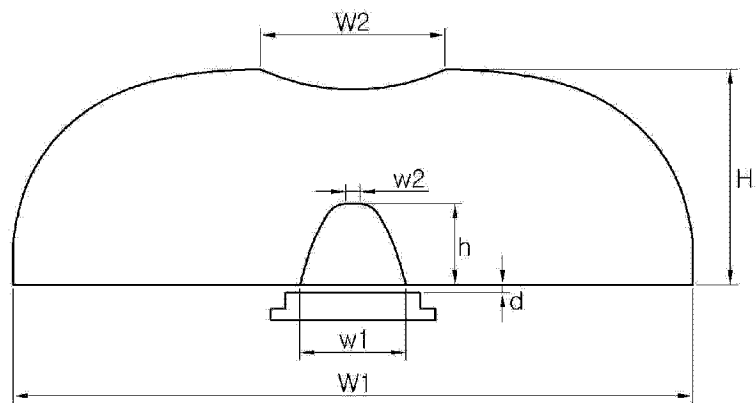


图 6

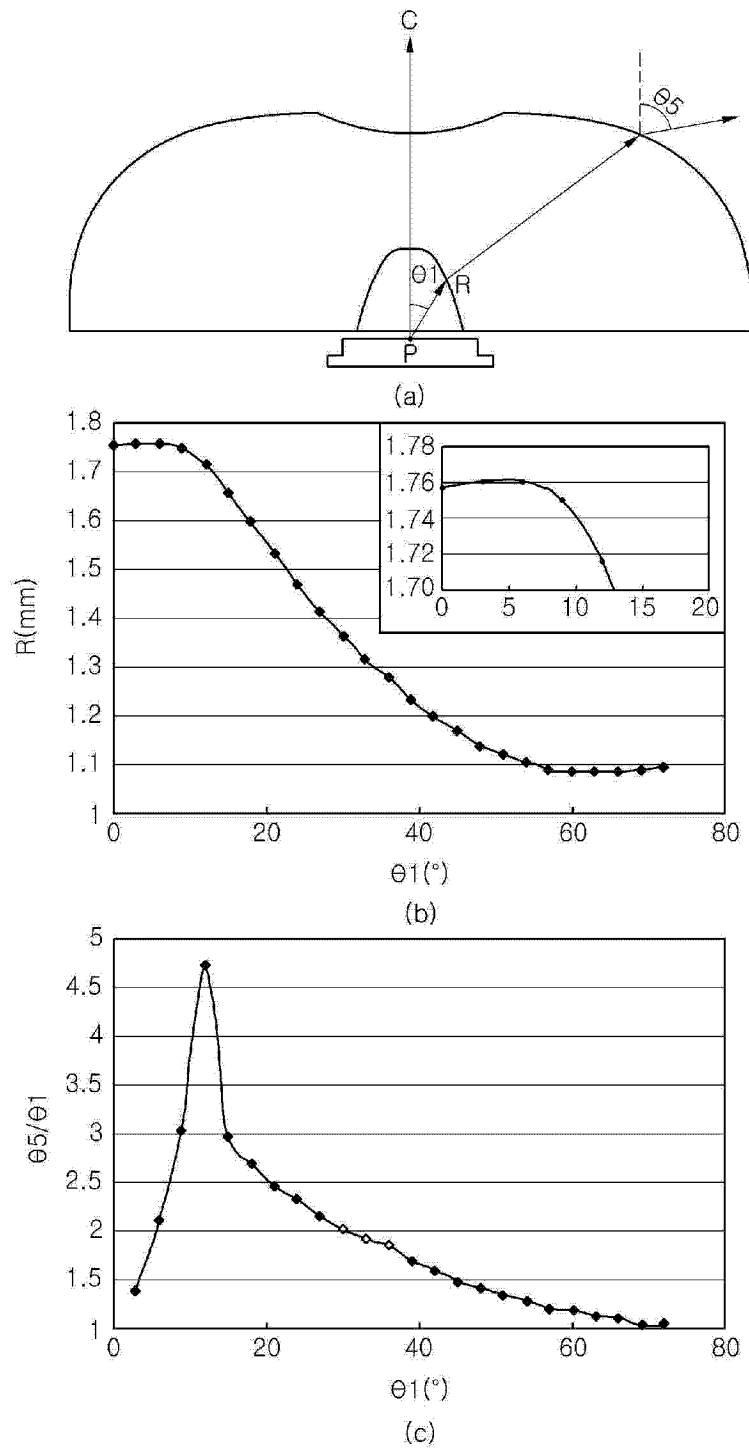


图 7

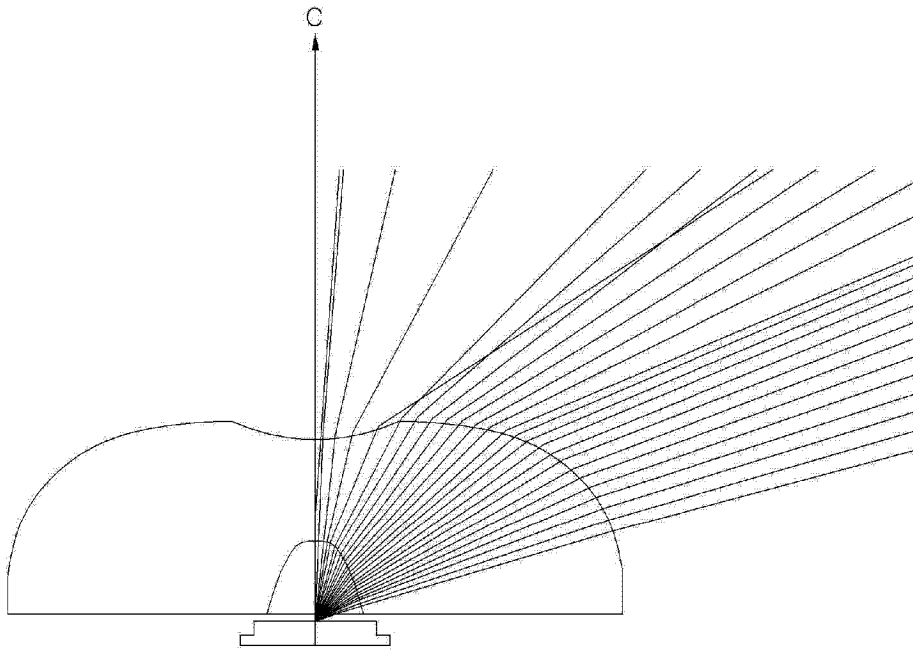


图 8

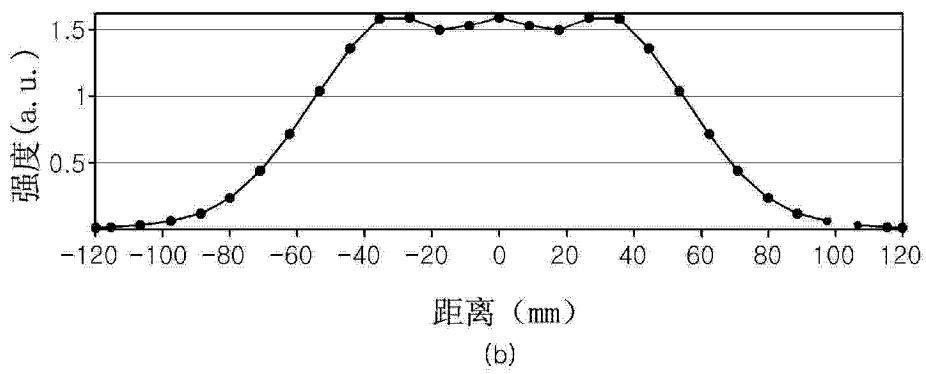
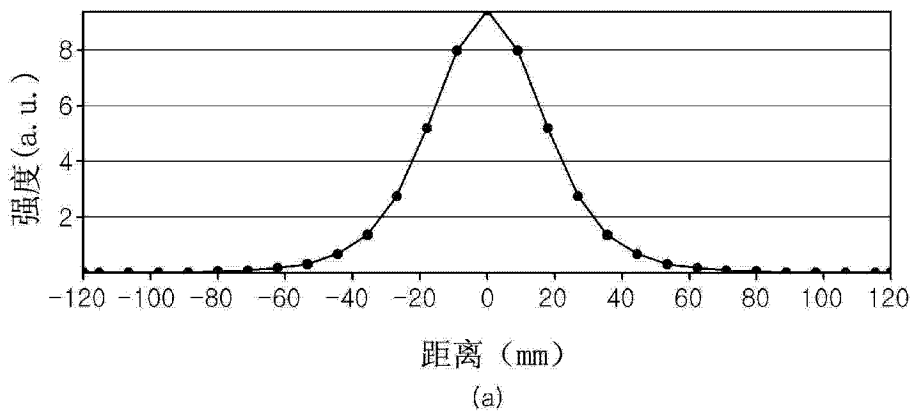


图 9

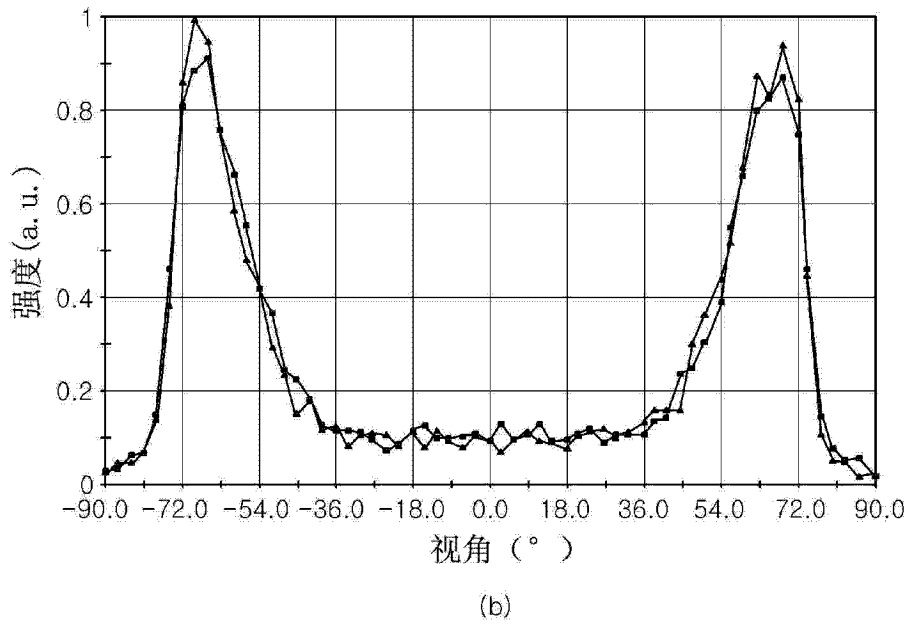
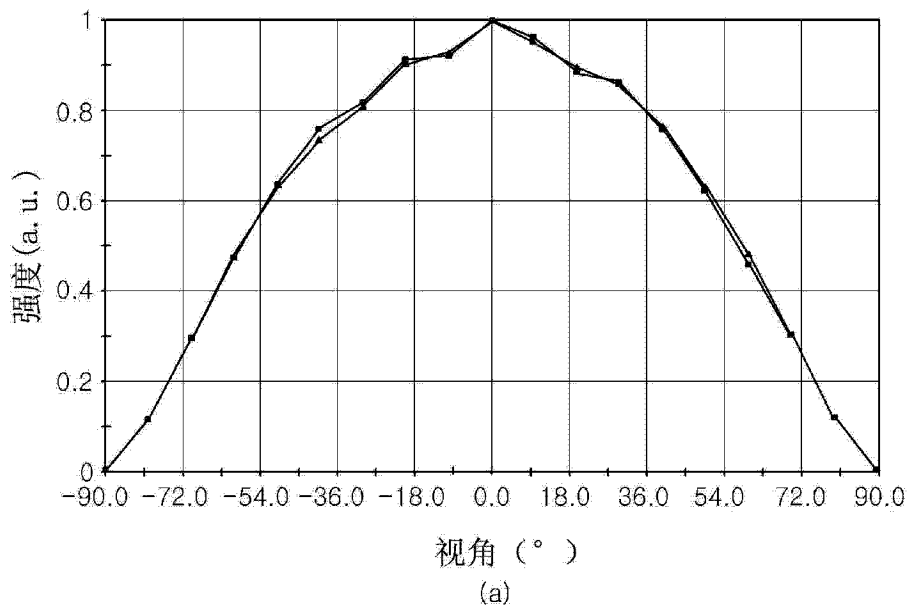


图 10

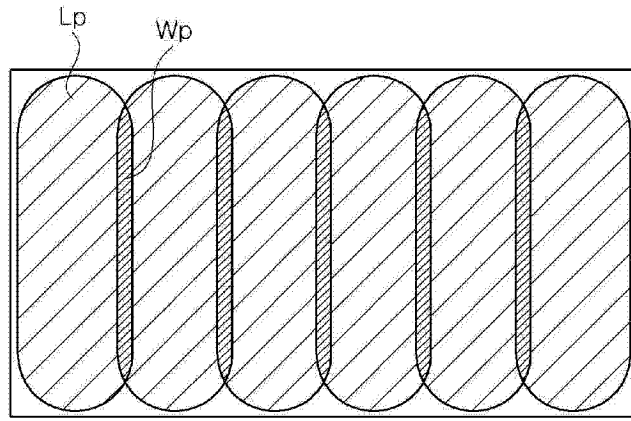


图 11

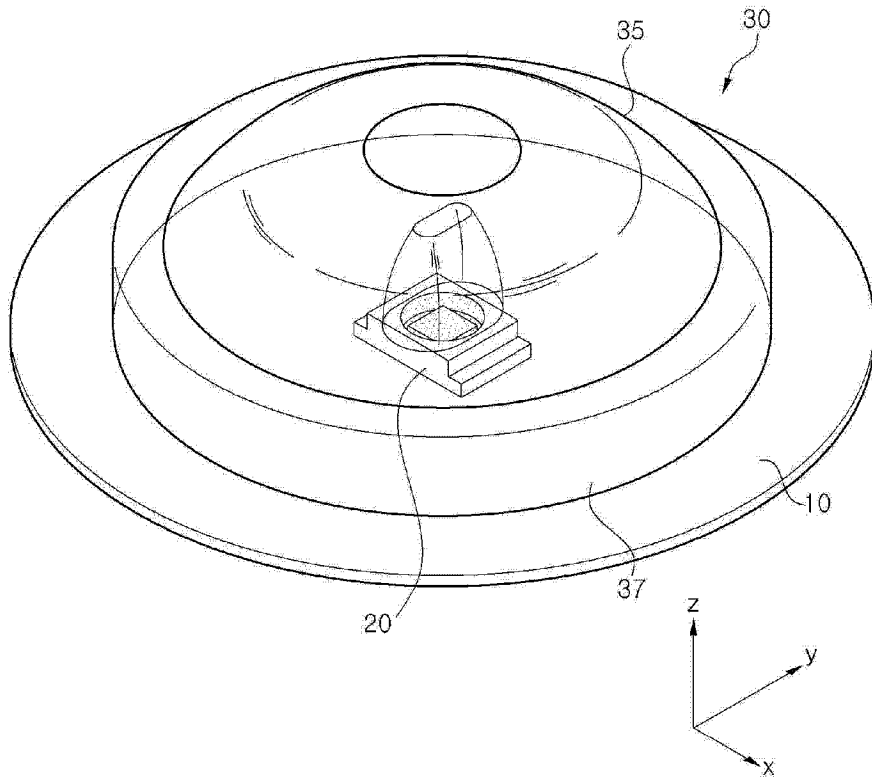


图 12

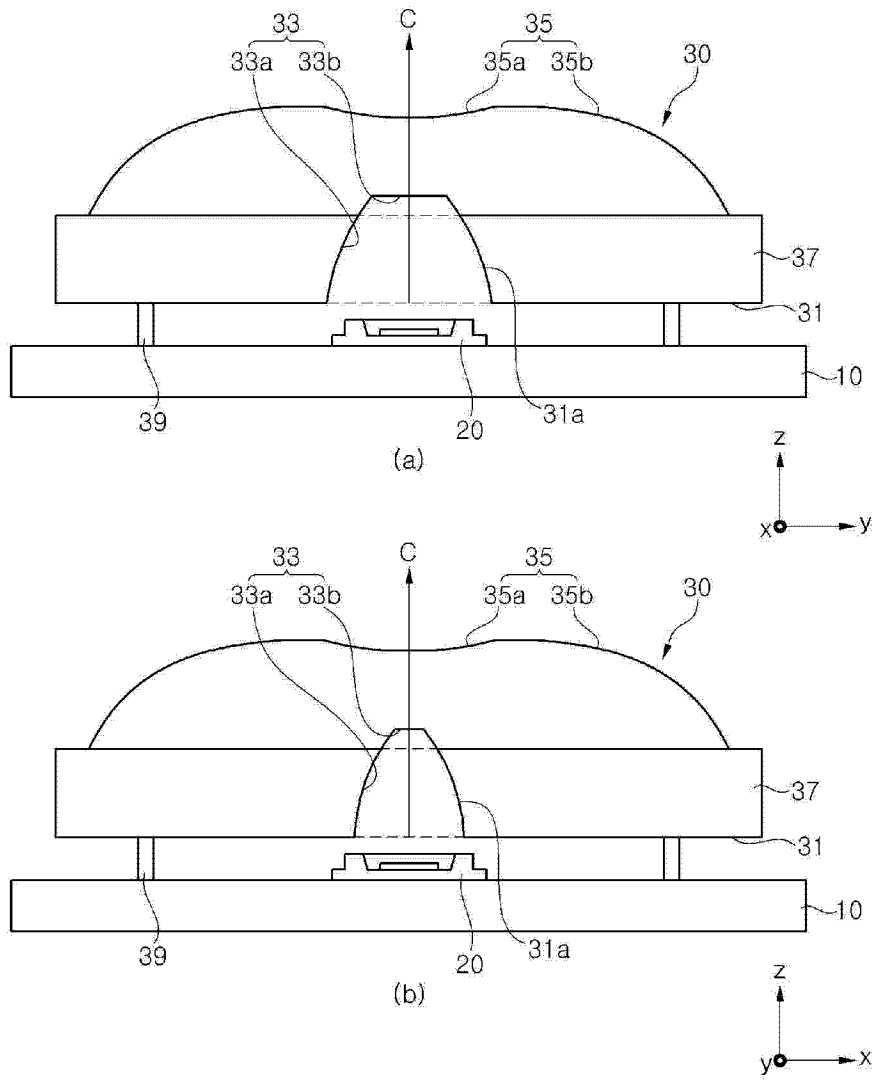


图 13

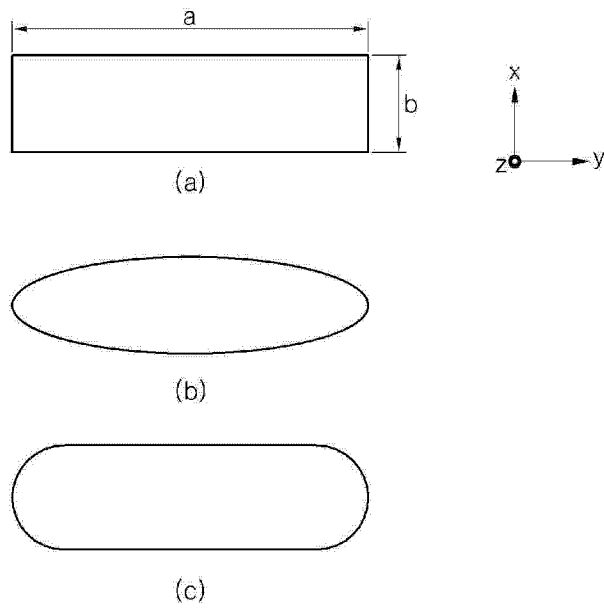


图 14

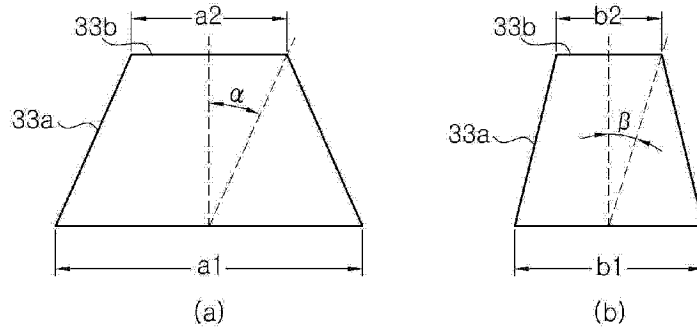


图 15

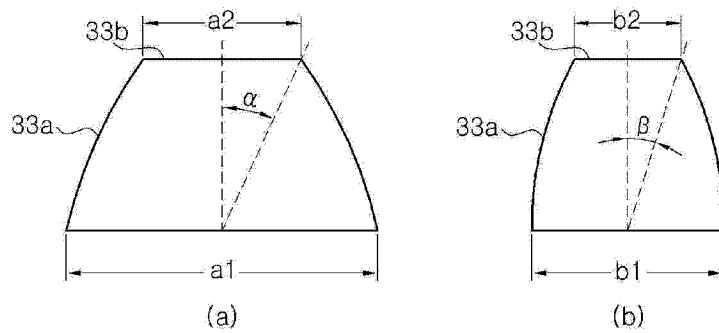


图 16

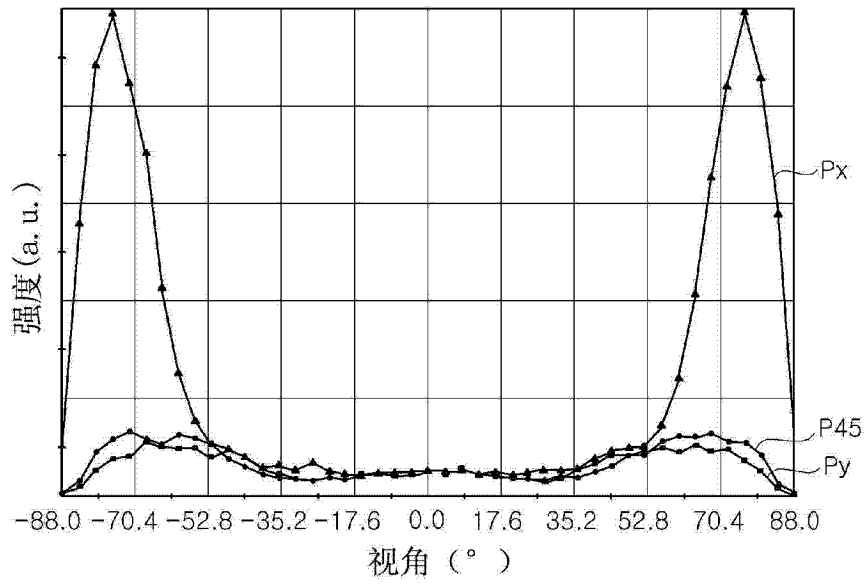


图 17

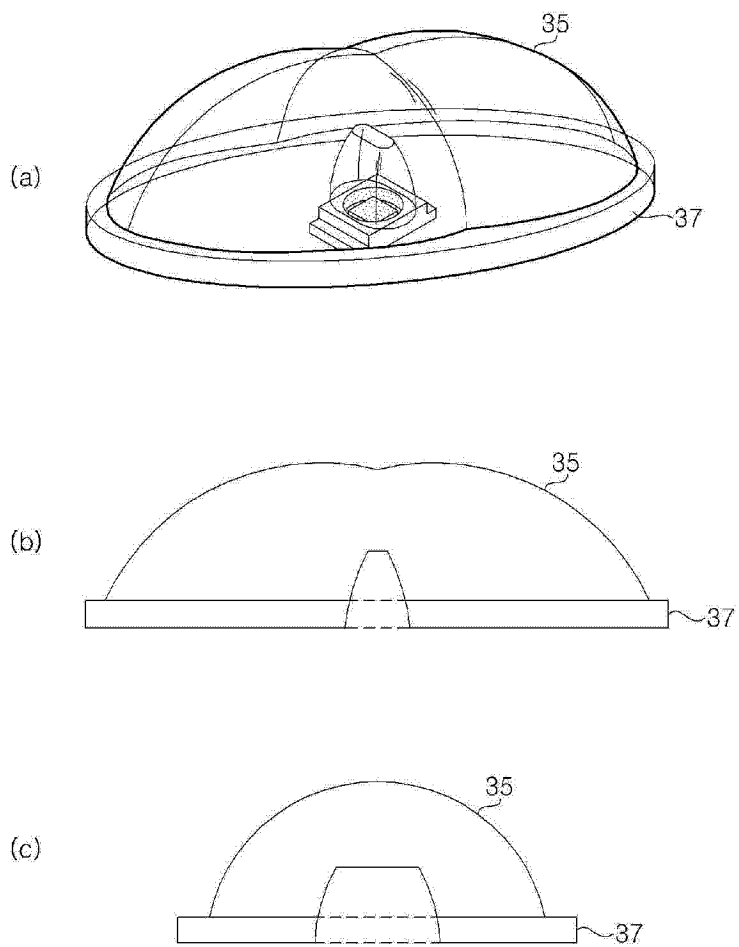


图 18

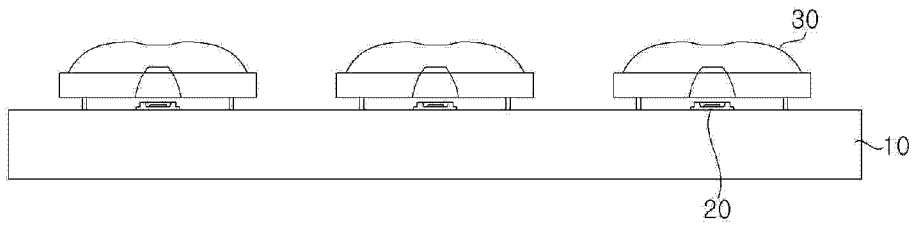


图 19